

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

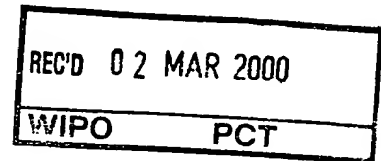
**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**

PCT/DE 99 / 03938  
**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DE 99 / 3938  
EU



**Bescheinigung**

**097868248**

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren zur Signalübertragung in einem Kanal zum willkürlichen Zugriff eines Funk-Kommunikationssystems"

am 18. Dezember 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.


Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole H 04 B und H 04 Q der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 18. Februar 2000

**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**

Im Auftrag



Patentzeichen: 198 58 725.2

Waas...a.81

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Page Blank (uspto)



## Beschreibung

Verfahren zur Signalübertragung in einem Kanal zum willkürlichen Zugriff eines Funk-Kommunikationssystems

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Teilnehmerstation zur Signalübertragung in einem Kanal zum willkürlichen Zugriff eines Funk-Kommunikationssystems

- 10 In Funk-Kommunikationssystemen werden Nachrichten (beispielsweise Sprache, Bildinformation oder andere Daten) mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Funkschnittstelle übertragen. Die Funkschnittstelle bezieht sich auf eine Verbindung zwischen einer Basisstation und Teilnehmerstationen, 15 wobei die Teilnehmerstationen Mobilstationen oder ortsfeste Funkstationen sein können. Das Abstrahlen der elektromagnetischen Wellen erfolgt dabei mit Trägerfrequenzen, die in dem für das jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen. Für zukünftige Funk-Kommunikationssysteme, beispielsweise das 20 UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) oder andere Systeme der 3. Generation sind Frequenzen im Frequenzband von ca. 2000 MHz vorgesehen.

- Ein Kanal zum willkürlichen Zugriff (RACH random access channel) eines Funk-Kommunikationssystems zeichnet sich dadurch aus, daß der Zugriff auf diesen Kanal nicht koordiniert ist. Die Mobilstationen einer Funkzelle können diesen Kanal ohne vorherige Zuteilung nutzen, um beispielsweise eine darauffolgende Zuteilung von funktechnischen Ressourcen z.B. beim 30 Verbindungsaufbau anzufordern.

- Durch den unkoordinierten Zugriff kommt es jedoch zu Kollisionen zwischen den Aussendungen der einzelnen Mobilstationen. Wenn sich bei einer empfangenden Basisstation die 35 Aussendungen mehrerer Mobilstationen überlagern, dann sind die Aussendungen nicht mehr detektierbar und die Mobilstationen erhalten damit auch keine Quittierung der Aussendung.

Nach einer Kollision versuchen die Mobilstationen erneut, im Kanal für den willkürlichen Zugriff zu senden. Je häufiger der Zugriff wiederholt werden muß, um so länger ist die Wartezeit und um so mehr sinkt die Effizienz dieses Zugriffs-  
5 verfahrens.

In DE 198 17 771 wurde daher vorgeschlagen, zueinander zeitliche orthogonale Zugriffsblöcke zuzulassen und durch Wahl eines von mehreren unterschiedlichen Zugriffsblöcke, d.h. von  
10 unterschiedlichen Sendezeitpunkten innerhalb des Kanals, die Wahrscheinlichkeit einer Kollision zu verringern. Aus ETSI SMG2 UMTS L1 Expert Group, Tdoc SMG2 UMTS-L1 455/98, 14. Oktober 1998, ist eine weitere Möglichkeit bekannt geworden, die Effizienz des Verfahrens zu verbessern. Hierbei wird  
15 vorgeschlagen, eine schrittweise Leistungserhöhung vorzusehen. Die Mobilstation beginnen mit einer zur normalen Leistungseinstellung reduzierten Sendeleistung und erhöhen die Sendeleistung schrittweise bis eine Empfangsbestätigung der Basisstation vorliegt.

20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Effizienz der Signalübertragung im Kanal zum willkürlichen Zugriff weiter zu erhöhen. Diese Aufgabe wird durch das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und die Teilnehmerstation mit den  
25 Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Erfindungsgemäß benutzen mehrere Teilnehmerstationen den Kanal zum willkürlichen Zugriff unkoordiniert und übertragen  
30 Signale in diesem Kanal mit einer Sendeleistung entsprechend zuvor bestimmter Dämpfungswerte, wobei jedoch für eine Teilmenge der ersten Aussendungen der Signalübertragung die Sendeleistung überhöht wird. Kommt es zu Kollisionen zwischen zwei Aussendungen, die nunmehr nicht die gleiche Empfangsleistung bei der Basisstation haben, dann ist bei ausreichendem Leistungsunterschied zumindest das leistungsstärkere Signal  
35 auswertbar und nur die Aussendung des leistungsschwächeren

Signals muß wiederholt werden. Damit verringern sich im Durchschnitt die Verzögerung bis zu einem erfolgreichen Empfang der Aussendungen.

5 Durch Ausnutzung des sogenannten Capture-Effekts setzt sich ein Signal durch, wenn die Sendeleistungen derart eingestellt wurden, daß im Gegensatz zu einem gleichmäßigen Ausgleich der Dämpfungen des Übertragungsweges eine Aussendung bereits beim ersten Mal mit überhöhter Sendeleistung gesendet wird. Im  
10 Gegensatz zu der Lösung nach ETSI SMG2 UMTS L1 Expert Group, Tdoc SMG2 UMTS-L1 455/98, 14. Oktober 1998, werden nicht alle Teilnehmerstationen gleichbehandelt und nicht zuerst mit verringerter Sendeleistung gesendet.

15 Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird für eine Teilmenge von Anwendungen die Sendeleistung erhöht. Diese Anwendungen sind damit bezüglich der Wahrscheinlichkeit einer sofortigen Detektion priorisiert. Eine solche Priorisierung kann neben der Anwendung, z.B. als Aufforderung zur  
20 Zuteilung funktechnischer Ressourcen, als Quittierung oder als Meldung zur Aktualisierung des Aufenthaltsortes von Teilnehmerstationen, auch für eine Teilmenge der Teilnehmerstationen oder eine Teilmenge von Diensten gelten. Damit wird es dem Betreiber des Funk-Kommunikationssystems ermöglicht, eine Differenzierung innerhalb von Anwendungen, Teilnehmerstationen oder Diensten vorzunehmen und sich eine höhere Qualität entsprechend vergüten zu lassen.

Alternativ ist es möglich, daß die Teilnehmerstationen die  
30 Sendeleistung abweichend von zuvor bestimmten Dämpfungswerten willkürlich erhöhen. Auch dadurch wird statistisch, wenn auch nicht nach Prioritäten, die Anzahl von nicht detektieren Aussendungen sinken und die Effizienz des Verfahrens steigen.

35 Nach einer weiteren vorteilhaften Ausbildung des Verfahrens erfolgt die Überhöhung der Sendeleistung mit unterschiedlichen Stufen. Durch mehrere möglich Stufen wird die Wahr-

scheinlichkeit von gleichzeitig mit gleicher Empfangsleistung bei der Basisstation eintreffender Aussendungen weiter verringert. Die Aussendung mit der stärker überhöhten Sendeleistung setzt sich durch. Bei wiederholten Aussendungen wird  
5 die Stufe der Überhöhung verändert. Dies kann in Richtung verringerter oder erhöhter Sendeleistung geschehen. Damit wird verhindert, daß die Aussendungen von zwei Teilnehmerstationen parallel ständig mit überhöhter aber gleicher Sendeleistung erfolgen. Die Wahl der Stufe oder Veränderung der  
10 Stufe erfolgt durch die Teilnehmerstation auf willkürliche, d.h. nicht für alle Teilnehmerstationen gleiche, Weise.

Besonders wichtig ist die Ausnutzung einer Ressourceneinheit der funktechnischen Ressourcen bei Funk-Kommunikationssystemen mit breitbandigen Kanälen, da die kleinste Ressourceneinheit verhältnismäßig groß ist. Die Kanäle sind nach  
15 einem TDD- oder FDD-Modus eines UMTS-Mobilfunksystems organisiert.

20 Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert.

Dabei zeigen

- Fig 1 ein Funk-Kommunikationssystem,
- 25 Fig 2 eine schematische Darstellung einer TDD-Funkschnittstelle zwischen Basisstation und Teilnehmerstationen,
- Fig 3 eine vereinfachte Darstellung der Sendeleistungseinstellung, und
- 30 Fig 4 ein Simulationsergebnis.

Das in Fig 1 dargestellte Mobilfunksystem als Beispiel eines Funk-Kommunikationssystems besteht aus einer Vielzahl von Mobilvermittlungsstellen MSC, die untereinander vernetzt sind  
35 bzw. den Zugang zu einem Festnetz PSTN herstellen. Weiterhin sind diese Mobilvermittlungsstellen MSC mit jeweils zumindest einer Einrichtung RNC zur Steuerung der Basisstationen BS und



zum Zuteilen von funktechnischen Ressourcen, d.h. einem Funkressourcenmanager, verbunden. Jede dieser Einrichtungen RNC ermöglicht wiederum eine Verbindung zu zumindest einer Basisstation BS. Eine solche Basisstation BS kann über eine Funkschnittstelle eine Verbindung zu einer Teilnehmerstation, z.B. Mobilstationen MS oder anderweitigen mobilen und stationären Endgeräten, aufbauen. Durch jede Basisstation BS wird zumindest eine Funkzelle gebildet.

10 In FIG 1 sind beispielhaft Verbindungen V1, V2, V3 zur Übertragung von Nutzinformationen ni und Signalisierungsinformationen als Punkt-zu-Punkt-Verbindungen zwischen Mobilstationen MS und einer Basisstation BS und ein Organisationskanal BCCH als Punkt-zu-Multipunkt-Verbindung dargestellt. Im  
15 Organisationskanal BCCH werden Organisationsinformationen oi mit einer bekannten konstanten Sendeleistung von der Basisstation BS übertragen, die für alle Teilnehmerstationen MS auswertbar sind und Angaben über die in der Funkzelle angebotenen Dienste und über die Konfiguration der Kanäle der  
20 Funkschnittstelle enthalten. In Aufwärtsrichtung UL wird für die Teilnehmerstationen MS ein Kanal RACH zum willkürlichen Zugriff angeboten.

Ein Operations- und Wartungszentrum OMC realisiert Kontroll- und Wartungsfunktionen für das Mobilfunksystem bzw. für Teile davon. Die Funktionalität dieser Struktur ist auf andere Funk-Kommunikationssysteme übertragbar, in denen die Erfindung zum Einsatz kommen kann, insbesondere für Teilnehmerzugangnetze mit drahtlosem Teilnehmeranschluß und für im  
30 unlizensierten Frequenzbereich betriebene Basisstationen und Teilnehmerstationen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Mobilfunksystem mit einer Funkschnittstelle im TDD-Übertragungsverfahren  
35 (time division duplex) erklärt, wobei ein Einsatz im FDD-Übertragungsverfahren (frequency division duplex) ebenso möglich ist.

Die Rahmenstruktur einer TDD-Funkübertragung ist aus Fig 2 ersichtlich. Gemäß einer TDMA-Komponente (time division multiple access) ist eine Aufteilung eines breitbandigen Frequenzbands, beispielsweise der Bandbreite  $B = 5$  MHz in mehrere Zeitschlitzte  $ts$  gleicher Zeitdauer, beispielsweise 16 Zeitschlitzte  $ts_0$  bis  $ts_{15}$  pro Rahmen  $fr$  vorgesehen. Ein Teil der Zeitschlitzte  $ts$  werden in Abwärtsrichtung DL und ein Teil der Zeitschlitzte werden in Aufwärtsrichtung UL benutzt. Bei diesem TDD-Übertragungsverfahren entspricht das Frequenzband für die Aufwärtsrichtung UL dem Frequenzband für die Abwärtsrichtung DL.

Innerhalb eines Zeitschlitzes  $ts_6$  werden Informationen mehrerer Verbindungen in Funkblöcken FB übertragen. Die Daten  $d$  sind verbindungsindividuell mit einer Feinstruktur, einem Spreizkode  $c$ , gespreizt, so daß empfangsseitig beispielsweise  $n$  Verbindungen durch diese CDMA-Komponente (code division multiple access) separierbar sind.

Ein Zeitschlitz  $ts_7$  in Aufwärtsrichtung UL wird als Kanal für den willkürlichen Zugriff RACH benutzt, auf den die Mobilstationen MS unkoordiniert zugreifen können. Dieser willkürliche, unkoordinierte Zugriff kann für folgende Anwendungen eingesetzt werden:

- erstmaliger Zugriff für einen Verbindungsaufbau,
- Übertragung kleiner Datenpakete,
- Übertragung einer Quittierung empfangener Datenpakete,
- Anfrage der Mobilstation MS zur Zuteilung von funktchnischen Ressourcen während einer Verbindung,
- Auffrischen (update) des Aufenthaltsortes der Mobilstation MS im sogenannten „idle state“.

Die Mobilstationen MS benutzen den Kanal zum willkürlichen Zugriff RACH zwar unkoordiniert, aber mit geregelter Sendeleistung. Dazu werden vorab Dämpfungswerte (path loss) durch Messungen bestimmt. Die Dämpfungswerte können vorteilhafter-

weise durch Auswertung der Empfangsleistung des Organisationskanals BCCH bestimmt werden, siehe Fig 3. Der Organisationskanal BCCH ist ständig zugänglich und sendet mit bekannter Sendeleistung. Aus der gemessenen Empfangsleistung bei der Mobilstation MS kann eine Steuereinrichtung in der Mobilstation MS die für eine bestimmte Empfangsleistung bei der Basisstation BS notwendige Sendeleistung einer Sendeeinrichtung der Mobilstation MS errechnen, die den Dämpfungsausgleich garantiert. Je kleiner die Empfangsleistung bei der Mobilstation MS, umso größer muß in Aufwärtsrichtung UL die Sendeleistung eingestellt werden.

Nun senden die Mobilstationen MS jedoch nicht alle und nicht ständig mit dieser errechneten Sendeleistung, sondern eine Teilmenge der Anwendungen, Mobilstationen MS oder Dienste (z.B. anhand der Dienstqualität QoS) sind priorisiert, so daß eine überhöhte Sendeleistung auch bei der ersten Aussendung bereits benutzt werden kann. In Fig 3 ist die Mobilstation MS2 priorisiert. Diese Überhöhung führt auch zu einer höheren Empfangsleistung im Kanal RACH bei der Basisstation BS. Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, daß generell das Niveau der Sendeleistung der erstmaligen Aussendung bis auf die Teilmenge gesenkt wird.

Im Vergleich zu einer auf die Dämpfung bezogenen Sendeleistung kann die von einer Mobilstation MS gewählte Sendeleistung kleiner, gleich oder entsprechend einer bestimmten Stufe überhöht werden. Ein entsprechendes Bild entsteht bei gleichzeitigem Senden der beiden Mobilstationen MS1 und MS2 bezüglich der Empfangsleistung bei der Basisstation BS. In Fig 3 ist der leistungsmäßige Anteil des Signals von Mobilstation MS2 wesentlich größer als der der Mobilstation MS1. Somit entsteht eine hohe Wahrscheinlichkeit, daß selbst im Fall von Kollisionen, also der gleichartigen Benutzung des Kanals RACH durch mehrere Mobilstationen MS, die Empfangsleistung für eine Aussendung ausreichend größer sein wird, um eine Auswertung trotzdem zu ermöglichen. Nur die übrigen Aus-

sendungen müssen dann wiederholt werden. Die Wiederholung erfolgt ggf. mit einer anderen Stufe der Sendeleistungsüberhöhung und in einem zeitlichen Aufstand der von jeder Mobilstation MS individuell festlegbar ist.

5

In Fig 4 ist ein Simulationsergebnis gezeigt, daß die Wahrscheinlichkeit der Auswertbarkeit (BLER block erasure rate) von zwei im gleichen Frequenzband, mit gleichem Spreizkode und im gleichem Zeitschlitz gesendeten Aussendungen vergleicht. Parameter ist die Leistungsdifferenz zwischen den Sendeleistungen über die Dämpfungsunterschiede hinaus. Je größer die Überhöhung der Sendeleistung, um so größer ist die Wahrscheinlichkeit der Auswertbarkeit.

10

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Signalübertragung in einem Kanal (RACH) zum willkürlichen Zugriff eines Funk-Kommunikationssystems,  
5 bei dem  
mehrere Teilnehmerstationen (MS) den Kanal (RACH) zum willkürlichen Zugriff unkoordiniert benutzen,  
die Teilnehmerstationen (MS) eine Signalübertragung in diesem Kanal (RACH) mit einer Sendeleistung entsprechend zuvor  
10 bestimmter Dämpfungswerte vornimmt,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß für eine Teilmenge der ersten Aussendungen der Signalübertragung die Sendeleistung überhöht wird.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem  
für eine Teilmenge von Anwendungen die Sendeleistung erhöht wird.
3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem  
20 die Aussendungen als Aufforderung zur Zuteilung funktechnischer Ressourcen, als Quittierung oder als Meldungen zur Aktualisierung des Aufenthaltsortes von Teilnehmerstationen (MS) gesendet werden.
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem  
für eine Teilmenge der Teilnehmerstationen (MS) die Erhöhung der Sendeleistung erlaubt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem  
30 die Teilmenge der Teilnehmerstationen (MS) einen priorisierten Dienst benutzt.
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem  
die Überhöhung der Sendeleistung mit unterschiedlichen Stufen  
35 erfolgt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem

bei wiederholten Aussendungen die Stufe der Überhöhung verändert wird.

5 8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Dämpfungswerte durch Auswertung der Empfangsleistung eines Organisationskanals (BCCH) bestimmt werden.

10 9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem der Kanal (RACH) breitbandig ist und nach einem TDD- oder FDD-Modus eines UMTS-Mobilfunksystems organisiert ist.

15 10. Teilnehmerstation für ein Funk-Kommunikationssystem, wobei das Funk-Kommunikationssystem einen Kanal (RACH) zum willkürlichen Zugriff aufweist, den mehrere Teilnehmerstationen (MS) unkoordiniert benutzen,  
mit einer Sendeeinrichtung zur Signalübertragung im Kanal (RACH) zum willkürlichen Zugriff,  
mit einer Steuereinrichtung, die die Sendeleistung der Signalübertragung entsprechend zuvor bestimmter Dämpfungswerte  
20 einstellt, wobei für eine Teilmenge der ersten Aussendungen der Signalübertragung die Sendeleistung überhöht wird.

## Zusammenfassung

Verfahren zur Signalübertragung in einem Kanal zum willkürlichen Zugriff eines Funk-Kommunikationssystems

5

Erfindungsgemäß benutzen mehrere Teilnehmerstationen den Kanal zum willkürlichen Zugriff unkoordiniert und übertragen Signale in diesem Kanal mit einer Sendeleistung entsprechend zuvor bestimmter Dämpfungswerte, wobei jedoch für eine Teilmenge der ersten Aussendungen der Signalübertragung die Sendeleistung überhöht wird. Kommt es zu Kollisionen zwischen zwei Aussendungen, die nunmehr nicht die gleiche Empfangsleistung bei der Basisstation haben, dann ist bei ausreichendem Leistungsunterschied zumindest das leistungsstärkere Signal auswertbar und nur die Aussendung des leistungsschwächeren Signals muß wiederholt werden. Damit verringern sich Durchschnitt die Verzögerung bis zu einem erfolgreichen Empfang der Aussendungen.

10

15

20 Fig 3

**Fig. 1**

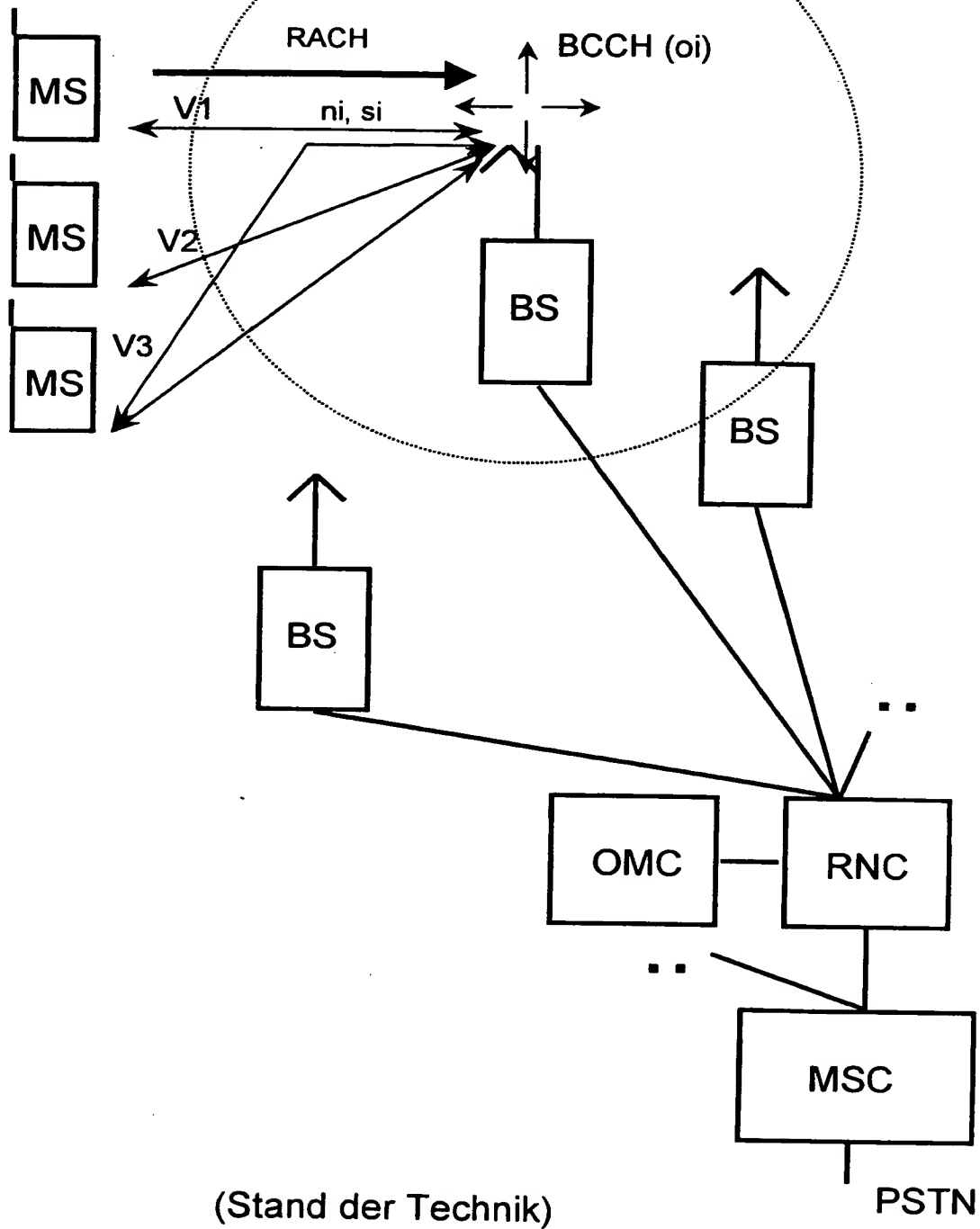




Fig. 2

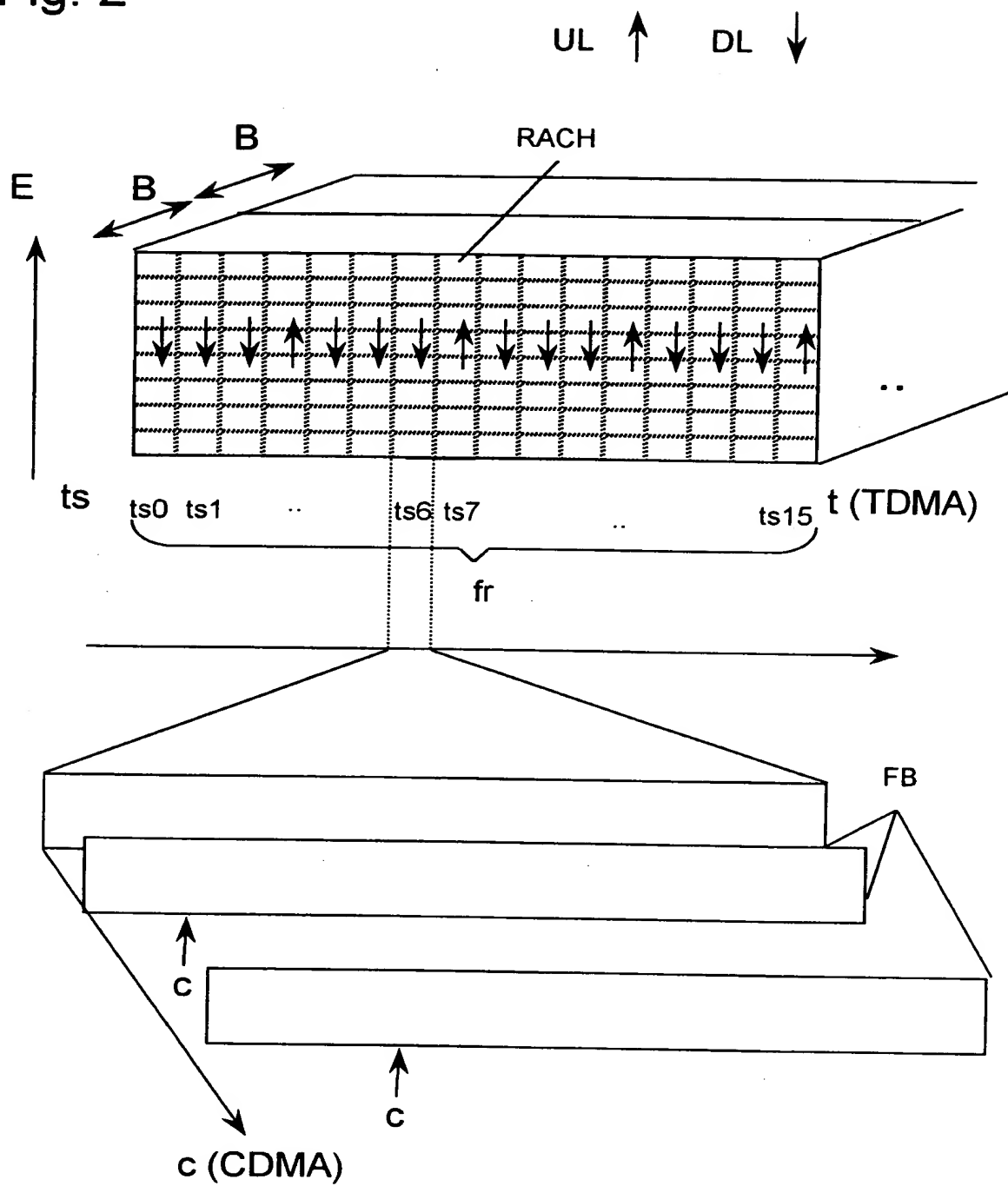


Fig. 3

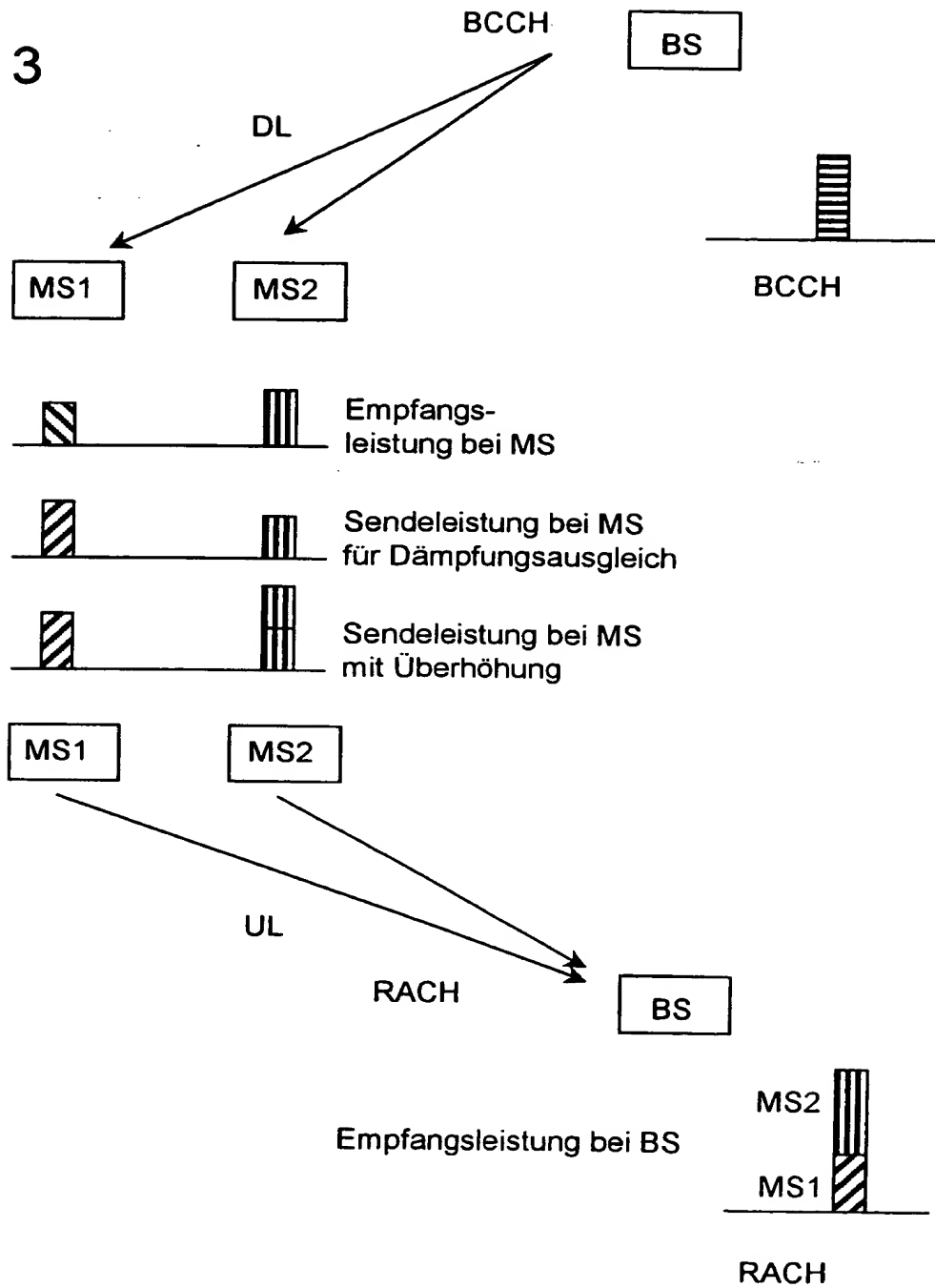
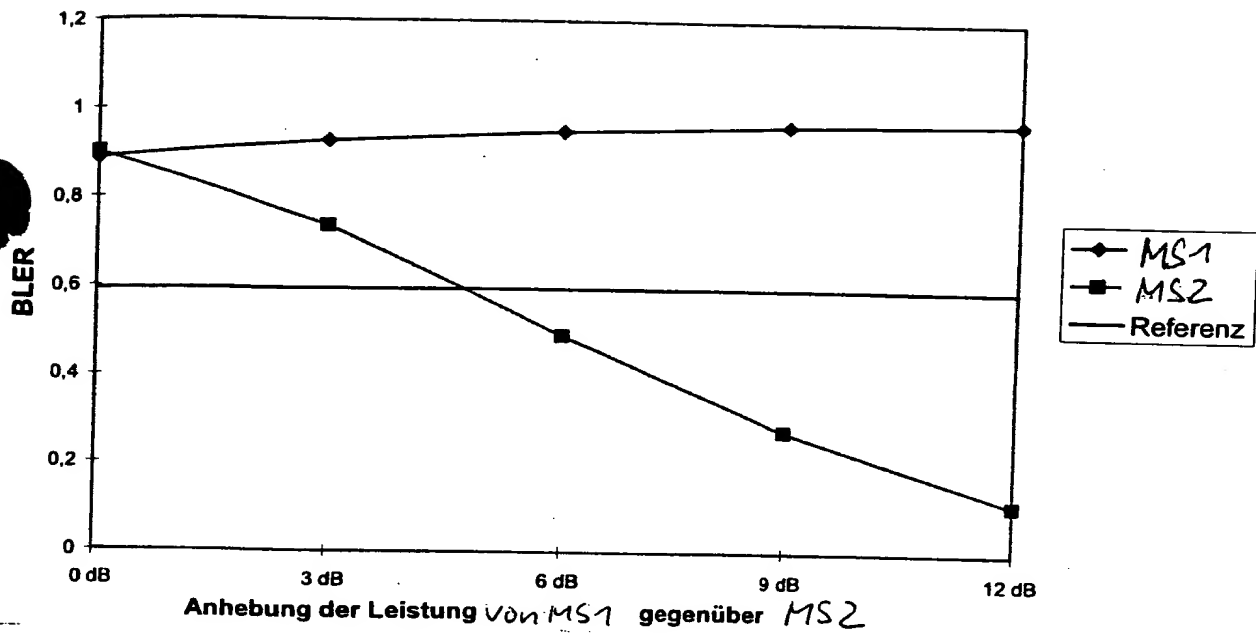


Fig. 4



**This Page Blank (uspto)**